

GERAÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL PARA APOIO À TOMADA DE DECISÃO E GERENCIAMENTO DO CAMPUS DO VALE - UFRGS

Prof. Eng. Cart. Ronaldo dos Santos da Rocha, Dr.¹
Prof. Eng. Cart. Sérgio Florêncio de Souza, Dr.²
Acad. Rafael Fiorott de Oliveira³
Acad. Raquel Radde da Silva⁴
Acad. Vivian da Silva Celestino⁵

^{1,2} Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS - Departamento de Geodésia

¹ronaldo.rocha@ufrgs.br, ²sergio.florencio@ufrgs.br

^{3,4,5} Curso de Engenharia Cartográfica

³jeckil@ig.com.br, ⁴raquelradde@ig.com.br, ⁵viviancelestino@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta um modelo de geração de base cartográfica digital para gerenciamento do Campus do Vale da UFRGS/Porto Alegre-RS.

Em sua concepção, o Sistema de Informações Geográficas - SIG está sendo gerado utilizando interpretação de imagens orbitais, digitalização de mapas sistemáticos 1/1000, rastreamento NAVSTAR/GPS e levantamento topográfico de detalhes, compondo diversos níveis de diferentes qualidades geométricas.

Dentro do âmbito cartográfico o projeto apresenta como produtos finais: Rede Geodésica do Campus, um Mapa Analógico, um Mapa Digital com ambiente para SIG e um Localizador, analógico (mapa/cartaz) e virtual para o Campus do Vale. Estes produtos permitirão à comunidade acadêmica (alunos, funcionários e professores) a localização e identificação das principais edificações, bem como suas funções, a localização precisa de pontos para apoio a levantamentos locais, simulações de cenários, além de servir de apoio à tomada de decisões e gerenciamento do espaço físico do Campus do Vale da UFRGS.

Palavras chaves: Mapa digital, Sistema de Informações Geográficas, Rede geodésica.

GENERATION OF DIGITAL CARTOGRAPHIC BASE FOR SUPPORT TO THE DECISION TAKING AND MANAGEMENT OF THE CAMPUS DO VALE - UFRGS

ABSTRACT

This article presents a model of generation of digital base map for management of the Campus do Vale of the UFRGS/Porto Alegre-RS.

In its conception, the SIG is being generated using Interpretation of orbital images, digitalization of systematic maps 1/1000, NAVSTAR/GPS and topographical Survey of details, composing diverse levels of different geometric precisions.

In the cartographic scope the project presents as end products: Geodesic net of the Campus, an Analogical Map, a Digital Map with environment for Geographic Information System - GIS and an analogical Localizer (map) and virtual for the Campus of the Valley. These products will allow to the academic community (pupils, employees and professors) the localization and identification of the main constructions, as well as its functions, necessary localization of points for support the local surveys, simulation of scenes, besides serving of support the taking of decisions and management of the physical space of the Campus do Vale of the UFRGS.

Keywords: Digital Map, Geographic Information System, Geodesic Net.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o projeto de geração de Base Cartográfica Digital e SIG para apoio à tomada de decisões e gerenciamento do Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, desenvolvido na disciplina de Projeto I e Projeto Cartográfico do curso de Engenharia Cartográfica.

Para tanto será desenvolvido um procedimento metodológico composto de diversas etapas, bem como: organização e planejamento, definição e materialização de rede reodésica, atualização cartográfica, geração de base cartográfica, cadastro e levantamento cadastral, geração de sistema de informações geográficas, geração de localizador analógico e virtual.

2. JUSTIFICATIVA

A UFRGS, assim como as demais universidades brasileiras, apresenta uma necessidade cada vez mais crescente de conhecer, ordenar e gerenciar seus Campi, sob as mais diversas necessidades. Nesta busca pelo planejamento e gerenciamento espacial, surgem diversas técnicas e métodos que podem colocar à disposição dos Administradores (Prefeitos dos Campi) informações e análises que servirão para tomada de decisão. Neste aspecto os SIGs – Sistemas de Informações Geográficas constituem-se na mais poderosa ferramenta de Planejamento e Gestão Espacial. Um SIG para gerenciamento de um Campus Universitário possui características peculiares que difere de outros, pois deve ser concebido a apoiar as ações de Administração predial, seguro patrimonial e pessoal, apoio às atividades de ensino e pesquisa, apoio logístico, fluxo de informações e pessoal, além de outros.

Um sistema com as características apresentadas, deve ser construído tomando-se como partida uma base cartográfica atual, precisa e completa, com características que permitam atender a todas as demandas universitárias. Desta forma, deve-se utilizar as técnicas disponíveis de Geodésia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto e Cartografia. Com a disponibilização de imagens orbitais de alta resolução geométrica (Ikonos, Quick bird) a atualização cartográfica urbana ganha uma nova alternativa, a ser utilizada juntamente com as consagradas técnicas fotogramétricas e topográficas. A utilização da técnica de rastreamento NAVSTAR/GPS possibilita a implantação de uma rede geodésica Local (no campus) de elevada precisão, capaz de suportar todos os projetos cartográficos de geração de base cartográfica e ainda auxiliar os professores nas práticas das disciplinas de topografia, astronomia e geodésia.

A geração da base cartográfica digital para apoio ao gerenciamento do Campus do Vale está se desenvolvendo dentro da filosofia multidisciplinar, para utilização na localização dos prédios, salas de aula, sanitários, bibliotecas, administrativos, etc, para gerenciamento das construções (localização, área, estado de conservação e utilização), para planejamento na expansão (localização de áreas para construção de novos laboratórios, etc), para o gerenciamento de redes (água, esgoto, energia elétrica, cabos, fibras óticas, etc.), além de servir de apoio às práticas de ensino universitário.

3. HISTÓRICO

A história da UFRGS começa com a fundação da Escola de Farmácia e Química, em 1895 e, em seguida, da Escola de Engenharia. Ainda no século XIX, foram fundadas a Faculdade de Medicina de Porto Alegre e a Faculdade de Direito que, em 1900, marcou o início dos cursos humanísticos no Estado, mas somente em 28 de novembro de 1934, foi criada a Universidade de Porto Alegre. O terceiro grande momento de transformação dessa Universidade foi em 1947, quando passou a ser denominada Universidade do Rio Grande do Sul. Em dezembro de 1950, a Universidade foi federalizada, passando à esfera administrativa da União. Desde então, a UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, passou a ocupar posição de destaque, no cenário nacional, sendo o 3º orçamento do Estado do Rio Grande do Sul, a primeira em publicações e a segunda em produção científica, entre as federais, considerando o número de professores.

A UFRGS abrange uma área aproximada de 22 Km², sendo composta por mais de 300 prédios, localizados em 4 campi, conforme figura 1, sendo estes: Campus Centro, Campus Saúde, Campus Olímpico e Campus do Vale (que inclui o Morro Santana: área de refúgio silvestre), onde circulam diariamente cerca de 30000 pessoas. Aos aproximadamente 20000 alunos de graduação e mais de 5000 de pós-graduação, juntam-se outros 1385 de ensino fundamental, médio e técnico. Esta comunidade dispõe de uma ampla infra-estrutura: 468 Laboratórios, um sistema de 30 Bibliotecas, 37 Auditórios, Hospital de Clínicas, Centro de Processamento de Dados, Centro de Teledifusão Educativa, Centro Nacional de Supercomputação, Cinema e Teatro, Planetário, Editora, Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados, Museus, Biotério, Jardim Botânico, Estação Experimental, Centro Olímpico, Hospital de Clínicas Veterinárias, Observatórios Astronômicos, Serviço de Assistência Judiciária Gratuita, Centro de Orientação Vocacional, Universidade da

Terceira Idade, 3 Casas de Estudantes, 4 Restaurantes Universitários, 2 Colônias de Férias, Creches, Diretórios Acadêmicos e estabelecimentos comerciais (agências bancárias, livrarias, lojas, farmácias, restaurantes, lanchonetes, agência dos correios, etc.) , entre outros.

Para administrar esta estrutura e as atividades acadêmicas desenvolvidas, a UFRGS conta atualmente, com 2084 docentes para o ensino superior, 140 para o ensino fundamental, médio e técnico e 2686 servidores técnico-administrativos.

4.METODOLOGIA

4.1. ORGANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO

4.1.1. Equipe de trabalho

A equipe surgiu a partir da necessidade de desenvolvimento de um projeto cartográfico para conclusão do curso de Engenharia Cartográfica da UFRGS, formada por um Professor Orientador e três alunos do 9º semestre do curso de Engenharia Cartográfica.

4.1.1. Identificação das necessidades

A identificação das necessidades Cartográficas e Geodésicas da Universidade deu-se através da experiência dos autores como usuários dos Campi, que puderam perceber a falta de documentos cartográficos confiáveis para a geração de outros mais específicos e a falta de uma rede geodésica estruturada para apoio às aulas de topografia, levantamentos, cadastro, astronomia e geodésia. Outra identificação veio através de visitantes, devido à dificuldade de localização dos prédios nos Campi, necessitando de um localizador (mapa/cartaz analógico para auxílio de localização e/ou mapa virtual) para os Campi.

4.2. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO

A área de trabalho escolhida foi a região do Campus do Vale (Figuras 2, 3 e 4), por sua grande área geográfica, pela alta concentração de atividades de ensino, pesquisa e extensão e por sediar o Curso de Engenharia Cartográfica, o que facilita o andamento dos trabalhos. O curso de Engenharia Cartográfica é vinculado ao Instituto de Geociências e localizado no Departamento de Geodésia (figura 4 - prédio 43136), situado na Avenida Bento Gonçalves, nº 9500 , CEP 91501-970, na cidade de Porto Alegre.

4.2.1. Área de Implantação da Rede Geodésica

A região definida para a implantação da rede abrange todo o Campus do Vale, sendo composta pelas seguintes áreas :

- Escola de Agronomia (figura 2);
- Escola de Veterinária (figura 3);
- Instituto de Pesquisas Hidráulicas (figura 4);
- Morro Santana (figura 4);
- Anel Viário: Instituto de Informática e Biociências(figura 4);
Instituto de Geociências, Matemática, Química, Física e outros (figura 4);
Centro de Tecnologia e Escola de Aplicação (figura 4).

4.2.2. Área de Geração da Base Cartográfica

A região definida para a geração da base cartográfica abrange parcialmente o Campus do Vale, sendo composta pelas seguintes áreas (figura 4):

- Instituto de Pesquisas Hidráulicas;
- Morro Santana;
- Anel Viário: Instituto de Informática e Biociências;
Instituto de Geociências, Matemática, Química, Física e outros;
Centro de Tecnologia e Escola de Aplicação.

A priorização da área foi necessária para centralizar os trabalhos de cadastro, atualização cartográfica, SIG e localizador em uma região geográfica específica, diminuindo assim a região de detalhamento do projeto.

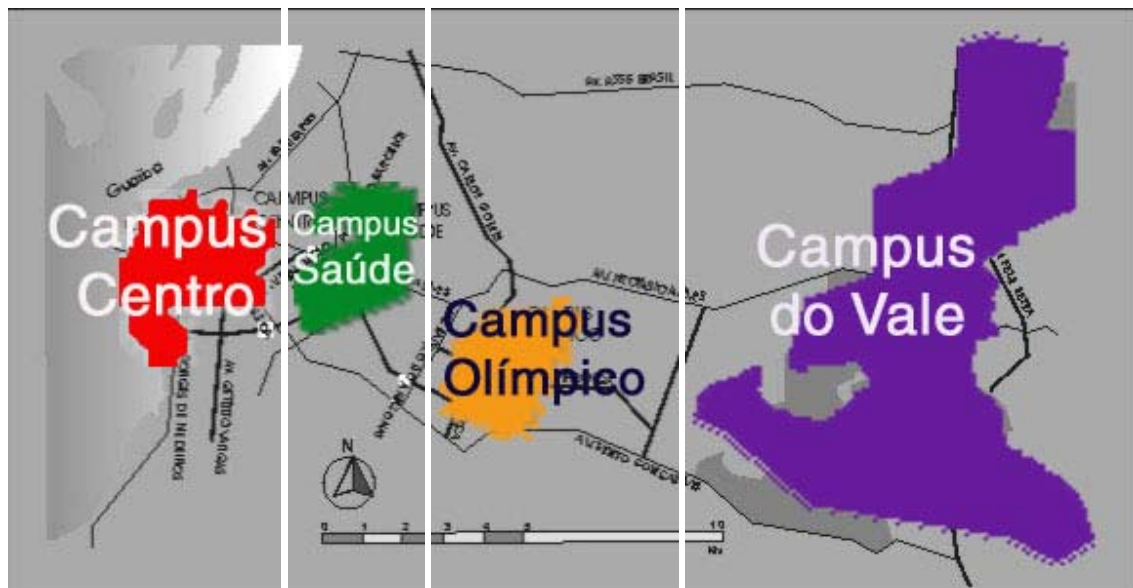


Figura 1: Campi da UFRGS, com ampliação dos campi.
Fonte: Home Page da UFRGS (2004)

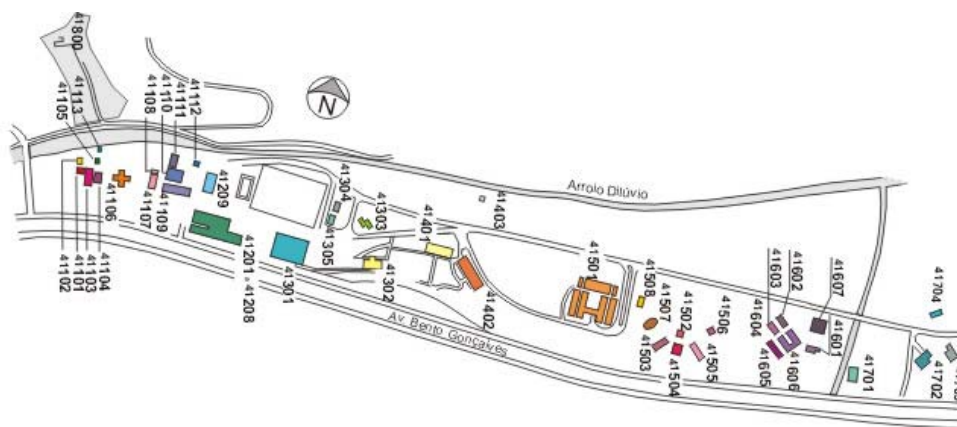


Figura 2: Faculdade de Agronomia
Fonte: Home Page da UFRGS (2004)

4.3. REDE GEODÉSICA

4.3.1. Definição da Qualidade da Rede Geodésica

Através da definição das aplicações imediatas e futuras que esta Rede Geodésica terá, sendo utilizada para levantamentos de Obras de Engenharia, Cadastro, Atualização cartográfica, dentre outras, chegou-se ap valor de 0,03 m de exatidão posicional planimétrica final, para cada ponto componente da rede.

Para a altimetria definiu-se que as coordenadas altimétricas deverão estar em consonância com as Especificações para Nivelamento Geométrico de Precisão, para áreas mais desenvolvidas, contidas na Resolução – PR nº 22, de 21/07/1983.

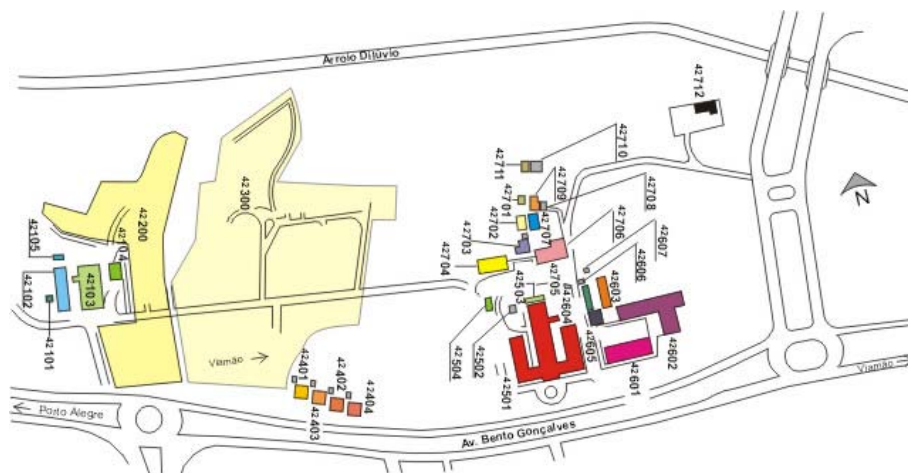


Figura 3: Faculdade de Veterinária
 Fonte: Home Page da UFRGS (2004)

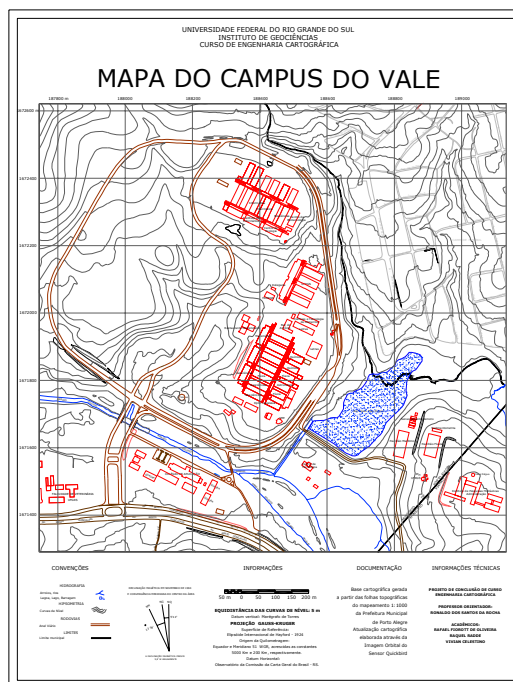


Figura 4: Mapa do Anel Viário

4.3.2. Definição da Estrutura da Rede Geodésica e da Metodologia de Implantação

Através de estudos e de desenvolvimentos técnicos, norteados pelas tolerâncias máximas definidas para a rede, chegou-se à estrutura da Rede Geodésica e da metodologia a ser adotada para sua implantação.

A medição planimétrica deverá utilizar o princípio do Rastreamento orbital utilizando o NAVSTAR/GPS, com implantação de pontos materializados com marcos de concreto, sendo a exatidão posicional de 0,03 metros.

A medição altimétrica deverá utilizar o método de nivelamento geométrico de precisão com erro máximo aceitável de $3\text{mm}\sqrt{K}$, após o ajustamento.

As coordenadas planialtimétricas estarão amarradas ao Sistema Geodésico Brasileiro, na projeção Gauss-Krüger e UTM.

4.3.3. Do Processamento e Ajustamento da Rede Planimétrica Medida

- Os processamentos e ajustamentos deverão utilizar as coordenadas referidas ao Sistema Geodésico WGS – 1984;
- As coordenadas originais do vértice da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo serão obtidas na própria Universidade, no sistema WGS-84, a serem utilizados no rastreo básico;
- A exatidão posicional relativa, após o ajustamento de observações dos 20 pontos deverá ser melhor que 0,03 metros;
- Após o ajustamento de observações as coordenadas serão transformadas de WGS - 1984 para o Sistema SAD-69, na projeção UTM e também para o Sistema da Comissão da Carta Geral, na projeção Gauss-Krüger.

4.3.4. Da Medição das Coordenadas Altimétricas

- As coordenadas altimétricas serão obtidas através do método de Nivelamento Geométrico de Precisão;
- Na implantação das coordenadas altimétricas haverá a necessidade de materialização e implantação de vinte vértices de RRNN coincidente com os pontos planimétricos;
- Para a medição das coordenadas altimétricas será usado um circuito de nivelamento, em que cada lance será nivelado e contra-nivelado, com início e fim em RRNN da Malha altimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro, referido ao DATUM Imbituba - SC;
- É apresentado na figura 7, os circuitos de nivelamento a serem utilizados no desenvolvimento das medições altimétricas;
- A diferença máxima aceitável entre o nivelamento e o contra-nivelamento de uma linha deverá ser de $6\text{mm} \sqrt{K}$;
- Os circuitos de nivelamento serão integrados entre si, criando a possibilidade de atribuição de valores altimétricos por diferentes caminhamentos;
- O erro máximo aceitável para uma linha após o ajustamento deverá ser de $3 \text{ mm} \sqrt{K}$, sendo K a distância em quilômetros;
- As normas a serem adotadas deverão seguir as especificações para nivelamento geométrico de precisão, para áreas mais desenvolvidas, contidas na Resolução – PR nº 22, de 21/07/1983;

4.3.5. Do Processamento e Ajustamento do Circuito Altimétrico Medido

- A rede de nivelamento geométrico será ajustada utilizando o método dos mínimos quadrados, ajustamento Global, com apresentação da Matriz Variância-Covariância do resultado do ajustamento;
- O método a ser adotado para o ajustamento global deverá ser o método Paramétrico, por apresentar diretamente os valores altimétricos ajustados.

4.3.6. Da Elaboração de Memorial Descritivo dos Pontos da Rede Geodésica

Para cada ponto implantado, rastreado, ajustado e processado, deverá ser gerado um memorial descritivo contendo:

Número identificador do ponto e sua definição: planimétrico ou planialtimétrico;

- Croqui de localização do ponto, com sua respectiva descrição;
- Coordenadas geodésicas dos pontos;
- Para pontos planialtimétricos, deverá ainda ser apresentado o valor altimétrico referido ao DATUM VERTICAL de Imbituba - SC, assim como sua exatidão;
- Valor da exatidão de cada coordenada do ponto;
- Fotografia panorâmica do ponto implantado;
- Data do rastreamento e do processamento das coordenadas geodésicas;

4.3.7. Análise Preliminar dos Custos da Rede

Com base em pesquisas de mercado e elaboração de criterioso plano de custos para a implantação da rede, chegou-se a valores estimados do preço da implantação da Rede Geodésica. Estes valores foram necessários para a definição da quantidade de pontos planimétricos e quilometragem de nivelamento geométrico de precisão.

4.3.8. Definição da Quantidade e Localização de Marcos Planialtimétricos

Com base nas futuras utilizações da rede, na qualidade definida e nos custos envolvidos chegou-se à quantidade de 20 pontos geodésicos a serem implantados, medidos e nivelados.

Foi definido um circuito de nivelamento de forma que haja superabundância das observações e otimização de roteiros, o qual terá o comprimento de 7 Km.

As posições dos marcos foram definidas de forma a permitir que estejam intervisíveis, pelo menos dois a dois, e que possam ser ocupados por equipes de topografia para diversos projetos (figura 5).

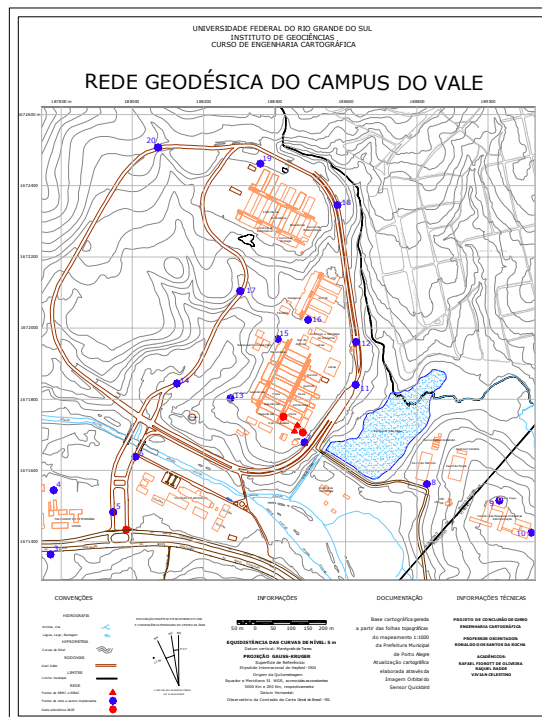


Figura 5: Mapa dos pontos da rede

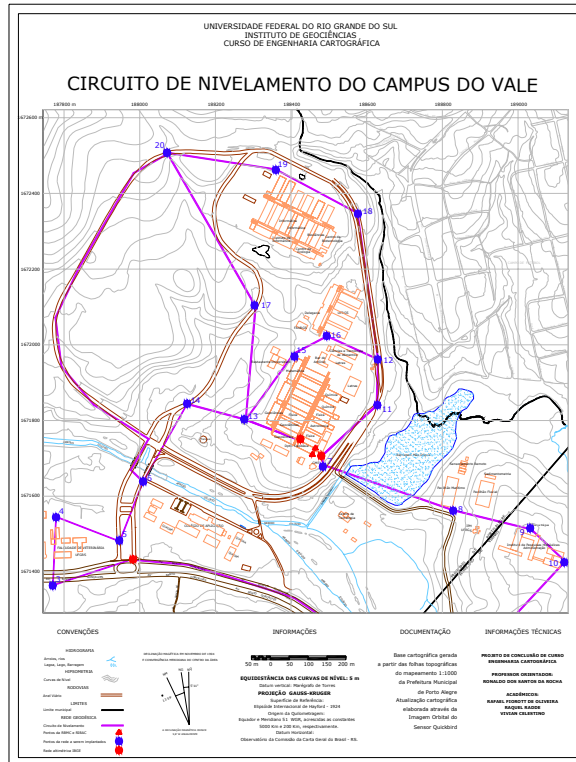


Figura 6: Mapa do circuito de nivelamento

4.3.5. Definição da Forma dos Marcos a serem Implantados

Tendo em vista que a rede a ser implantada deverá ser a mais perene possível, além de estar disponível para os usuários, adotou-se a materialização por marcos de concreto com pinos metálicos, modelo Tronco-piramidal com sapata interna (figuras 7 e 8).

MARCO DE CONCRETO

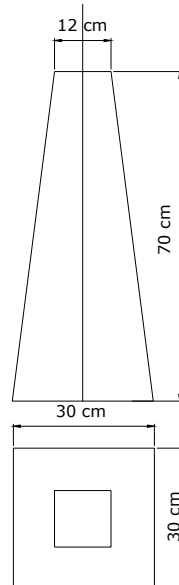


Figura 7: Modelo de Marco a ser Implantado

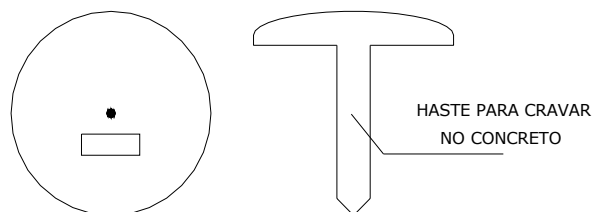


Figura 8: Modelo de Pino a ser Implantado

4.3.6. Definição da Poligonal de Densificação

A poligonal de densificação será materializada por piquetes através de método topográfico. Esta poligonal deve ser amarrada aos marcos da rede principal, com os pontos de partida diferentes dos pontos de chegada.

4.4. DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

O levantamento planialtimétrico de detalhes será realizado utilizando o método de irradiação topográfico a partir da rede principal ou da poligonal de densificação.

As informações levantadas deverão descrever os detalhes do Campus, como: edificações, limites, vias de acesso, estacionamento, hidrografia, altimetria, bueiros, posteamento e arborização.

As exatidões a serem atingidas neste trabalho são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Estimativa de Erro Máximo Tolerável conforme Feição e Escala de Trabalho

Escala de Trabalho e Erro Máximo Tolerável

Escala	Emáx.Altimetria	Emáx.Planimetria	Informações
1/500	0,1 m	0,25 m	edificações, limites
1/1000	0,2 m	0,5 m	vias de acesso, bueiros, postes
1/2000	0,4 m	1,0 m	árvores, hidrografia, altimetria
1/5000	1,0 m	2,5 m	vegetação

4.5. PESQUISA CADASTRAL

Foi gerado um Boletim de Informações Cadastrais (BIC) para a realização de pesquisas, a ser aplicado nos prédios da área de estudo, no qual estarão contidas informações quantitativas e qualitativas, tais como:

- Número, área e localização de: salas de aula, gabinetes de professores, laboratórios, núcleos e centros de pesquisa, ensino e extensão, bibliotecas, sanitários, pavimentos, diretórios acadêmicos e etc.;
- Número de Cursos vinculados e equipamentos;
- Identificação, número, grau de escolaridade, local de trabalho e cargo ocupado de professores e funcionários;

4.6. GERAÇÃO DE BANCO DE DADOS CADASTRAIS

As informações obtidas através da pesquisa cadastral serão registradas num banco de dados previamente estruturado em Access, o qual será *linkado* à base cartográfica, permitindo consultas diretas às suas informações.

4.7. ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

O processo de atualização é composto pelas etapas de identificação, medição e registro das novas feições do espaço físico. Neste trabalho, a atualização está sendo efetuada utilizando dois métodos de atualização.

4.7.1. Atualização através de Sensores Orbitais

Está sendo utilizada uma imagem orbital do Sensor Quickbird (2003), com resolução espacial de 0,61m, no modo pancromático, para atualizar a vegetação. A imagem serve ainda, para apoio à detecção de novas feições, parcial ou totalmente identificáveis na imagem, as quais necessitarão de um outro método para atualização, por exemplo: arruamentos, edificações, etc;

Para o processo de atualização, deverão ser considerados os erros máximos admitidos para cada feição, conforme a tabela 1.

4.7.2. Atualização através de Topografia Convencional

O método de topografia convencional é utilizado para atualização de feições que necessitam de maior precisão, conforme tabela 1, bem como as feições não detectadas na imagem.

4.8. LOCALIZADOR

O localizador será materializado em duas mídias: virtual e papel. O localizador em papel consiste num painel contendo um mapa atualizado do Campus do Vale, distribuído em diversos locais do Campus, com indicações de rotas e outras informações importantes para permitir aos usuários e visitantes um deslocamento fácil e rápido, sem que haja a necessidade de fazer perguntas. O localizador virtual será constituído num mapa digital, com opções de *zoom*, possibilitando aos usuários e visitantes a localização e identificação das edificações e serviços disponíveis no Campus, com fotos, descrições e detalhes.

4.9. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O ambiente SIG servirá de apoio à tomada de decisões e gerenciamento do espaço físico do Campus, pela Prefeitura Universitária, além de responder às perguntas dos usuários, como por exemplo:

- Qual o caminho mais curto até o Instituto de Informática?
- Onde se localiza a farmácia, o banco ou a livraria?
- Onde ficam e quantos professores têm no Departamento de Geodésia?

5. EQUIPAMENTOS E SOFTWARES

Os equipamentos e softwares necessários à execução dos trabalhos, pertencem ao Departamento de Geodésia do Instituto de Geociências da UFRGS.

Os equipamentos utilizados são: estação total, teodolito, GPS de 1 frequência, GPS de navegação, nível topográfico com placa plano paralela, rádios comunicadores, mira invar, trena, microcomputadores, entre outros.

Os softwares utilizados são os seguintes: Word, Excel, Access, Autocad Map 2000, Envi, ArcView, Corel Draw, Datageosis, entre outros.

6. RESULTADOS

Ao final do projeto serão apresentados e entregues à Universidade os seguintes produtos gerados:

- Relatório Final do Projeto Cartográfico, impresso, contendo o desenvolvimento de todas as atividades executadas no trabalho;
- Memorial Descritivo dos pontos componentes da Rede Geodésica;
- Lista de coordenadas geodésicas;
- Todos os relatórios e arquivos parciais e finais, gerados nos processos de rastreamento, conversões de arquivos, ajustamento de observações, etc;
- Base Cartográfica analógica e digital;
- Localizador virtual e analógico;
- Sistema de Informações Geográficas do Campus do Vale.

7. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

- Alves, A.P.; Andres, L.S.; Andres, L.S.: **Estudo para Implantação de uma Rede Geodésica no município de Alvorada – RS**, Projeto Cartográfico, UFRGS, Porto Alegre.
- Carneiro, A.F.T.: **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis**, Porto Alegre: Editora IRIB, 2003.
<http://www.ufrgs.br> . Home Page da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Monico, J.F.G.: **Posicionamento pelo NAVSTAR-GP**, São Paulo: Editora da UNESP (FEU), 2000.
- Moura, ACM.: **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**, Belo Horizonte 2003, 294p.
- Rocha, Ronaldo dos Santos: **Exatidão Cartográfica para cartas digitais urbanas**. Tese(Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- Rocha, R.S.; Silva, J.L.B.; **Especificações Técnicas para implantação da Rede Geodésica Municipal de Canoas**, Relatório Técnico, Porto Alegre, Rs, 2003.
- Sá, N.C.: **GPS Fundamentos e Aplicações**, São Paulo: Editora da USP, 2000.
- Santos, A.S.: **Geodésia Elementar – Princípios de Posicionamento Global**, Recife: Editora UFPE, 2001.
- Silveira, L.C.: **Cálculos geodésicos no sistema UTM aplicados a topografia**, Editora Luana/1990.
- Alves, F.P.; Carneiro, A.F.T.; Farias, E.S.; Sá, L.A.C.; **SIGCAMPUS-Um projeto do Departamento de Engenharia Cartográfica para a Universidade**. XXI CBC, Belo Horizonte, MG, 2003.